

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 60-046954

(43)Date of publication of application : 14.03.1985

(51)Int.Cl.

C03C 25/02

C03B 37/10

G02B 6/00

(21)Application number : 58-155982

(71)Applicant : NIPPON TELEGR & TELEPH CORP  
<NTT>

(22)Date of filing : 26.08.1983

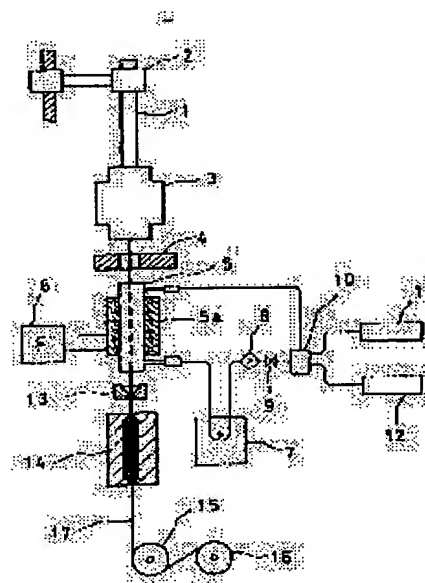
(72)Inventor : SAKAGUCHI SHIGEKI  
KIMURA TAKAO  
AZUMA MAKOTO  
OKAZAKI HISAAKI  
SENDA KAZUNORI

## (54) DEVICE FOR DRAWING OPTICAL FIBER

## (57)Abstract:

**PURPOSE:** To aim improvement in drawing rate and miniaturization of device, by setting an optical fiber cooling column with an He gas between a furnace for drawing glass material for optical fiber and a plastic covering die.

**CONSTITUTION:** The glass material 1 for optical fiber is introduced to the drawing furnace 3 by the parent material feeder 2, softened under heating, drawn into the optical fiber 17, and the diameter of the fiber is monitored by the measuring device 4 for outer diameter. The fiber is then sent to the fiber cooling column 5 equipped with the cooler 5a by the outer cooling device 6, it is brought into contact with a mixed gas of an He gas and an inert gas made to flow from the bombs 11 and 12, through the gas blender 10, the valve 9, the flow meter 8 and the cooler 7, and it is cooled. The fiber 17 is then passed through the coating die 13, coated with a plastic, passed through the setting furnace 14, cured, and wound round the drum 16 while the speed of revolution of the capstan 15 is subjected to feedback.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision  
of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's  
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2000 Japan Patent Office

5/11

⑩ 日本国特許庁(JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A)

昭60-46954

⑬ Int. Cl.<sup>4</sup>

識別記号

庁内整理番号

⑭ 公開 昭和60年(1985)3月14日

C 03 C 25/02  
C 03 B 37/10  
G 02 B 6/00

8017-4G  
6602-4G  
7370-2H

審査請求 未請求 発明の数 1 (全3頁)

⑮ 発明の名称 光ファイバ線引き装置

⑯ 特 願 昭58-155982

⑰ 出 願 昭58(1983)8月26日

⑱ 発 明 者 坂 口 茂 樹 茨城県那珂郡東海村大字白方字白根162番地 日本電信電話公社茨城電気通信研究所内

⑲ 発 明 者 木 村 隆 男 茨城県那珂郡東海村大字白方字白根162番地 日本電信電話公社茨城電気通信研究所内

⑳ 発 明 者 我 妻 誠 茨城県那珂郡東海村大字白方字白根162番地 日本電信電話公社茨城電気通信研究所内

㉑ 発 明 者 岡 崎 久 晃 茨城県那珂郡東海村大字白方字白根162番地 日本電信電話公社茨城電気通信研究所内

㉒ 出 願 人 日本電信電話公社

㉓ 代 理 人 弁理士 志賀 正武

最終頁に続く

明 細 書

1. 発明の名称

光ファイバ線引き装置

2. 特許請求の範囲

(1) 光ファイバ用ガラス材料を線引き炉で加熱溶融して延伸し延伸したファイバを被覆ダイスにくぐらせプラスチックを被覆しその後、硬化炉をくぐらせて被覆を硬化して光ファイバに線引きする装置において、線引き炉と被覆ダイスの間に内部にヘリウムガス又はヘリウムガスと不活性ガスの混合ガスを流入させる光ファイバ冷却筒を具備したことを特徴とする光ファイバ線引き装置。

(2) 冷却筒内部に流入させるヘリウムガスをヘリウムガス貯蔵部との間で循環させるようにしたことを特徴とする特許請求の範囲第1項記載の光ファイバ線引き装置。

(3) 冷却筒内部に流入させるヘリウムガス自身を、冷却筒内部に流入させる以前に他の冷却装置によって予め冷却させるようにしたことを特徴とする

特許請求の範囲第1項または第2項記載の光ファイバ線引き装置。

(4) 内部にヘリウムガスを流入させる冷却筒自体を他の冷却装置によって冷却させるようにしたことを特徴とする特許請求の範囲第1項または第2項または第3項記載の光ファイバ線引き装置。

3. 発明の詳細な説明

本発明はヘリウムガスを媒体とする光ファイバ冷却装置を有する光ファイバ線引き装置に関するものである。

従来のこの種の装置は窒素ガスあるいはアルゴンガスを吹き付けることによって冷却する冷却装置を具備したもの、もしくは、特に強制的な冷却装置を持たず、単に空冷のみのものであった。そのため、光ファイバは線引き後通常プラスチックが塗布されるが、プラスチックを塗布するためには光ファイバは所定の温度まで冷却されている必要があることから、光ファイバの線引き速度を速めていくと光ファイバが所定の温度まで冷却されるためには時間がかかり、従って、線引き炉から



プラスチック塗布装置までの距離を光ファイバの線引き速度に応じて長くとなければならなかった。また、窒素ガスなどを吹きつけて、光ファイバを冷却する場合には、ガスとファイバの相対速度差を $v$ 、ファイバ径を $b$ とし、ガスの動粘性係数を $\rho$ とすると $Re = vb/\rho$ で表わされるレイノルズ数 $Re$ において、 $Re > 100$ 程度でないと冷却効果がなく、光ファイバの冷却効果をあげるためには数 $10\text{ g/min}$ のガス流量を必要とすることから、ガス消費量が大きくなること、および、ガスとファイバとのまさつによりファイバ表面が損傷を受け強度が低下するなどの欠点があった。

本発明はこれらの欠点を解決するためヘリウムガスを媒体とする冷却筒を具備したもので、以下図面について詳細に説明する。

図面は本発明の一実施例を示すものであって、石英系光ファイバの線引きに用いられる装置図である。光ファイバ母材1は母材送り2で徐々に線引き炉3に導入され、加熱軟化させられて光ファイバ17に線引きされ、外径測定器4で線径をモ

ニタされ、キャブスタン15の回転速度にフィードバックをかけられながら引き出されてドラム16に巻き取られる。ここで、被覆ダイス13および硬化炉14からなる被覆装置と、外径測定器4との間にファイバ冷却筒5が設置されている。ファイバ冷却筒5には外部冷却器6による冷却装置5aが備えられている。ファイバ冷却筒5内部には、ヘリウムポンプ11および窒素ポンプ12から流出したガスがガス混合器10で混合させられ、バルブ9および流量計8を介し、ガス冷却器7を経て流入させられており、このガスはファイバ冷却筒5上部で回収され、ガス混合器10に再循環させられるようになっている。次に、いくつかの実施試験例について述べる。

#### <実施試験例1>

線引き炉3の下部1mの位置に長さ1mのファイバ冷却筒5を取り付け、外径 $125\text{ }\mu\text{m}$ のファイバを線引き速度を $300\text{ m/min}$ と固定して、線引きし、ヘリウムガスのみをファイバ冷却筒5に流入させてその流量を調節することにより $Re$ 数

を変化させてファイバ冷却筒5上下の位置でのファイバ温度を測定した。ファイバ冷却筒5上部でのファイバ温度は $430^\circ\text{C}$ であるが、下部では $Re = 18$ で $195^\circ\text{C}$ 、 $Re = 22$ で $172^\circ\text{C}$ 、 $Re = 41$ で $144^\circ\text{C}$ であった。ファイバ冷却筒5がない場合、同位置で $258^\circ\text{C}$ であることと比較すると冷却による温度降下が著しく大きい。又、窒素又はアルゴンガスを用いると、 $Re > 100$ としても下部での温度は $200^\circ\text{C}$ 以下にならなかった。

#### <実施試験例2>

線引き速度 $300\text{ m/min}$ 、 $Re \approx 40$ とし、 $He$ と $N_2$ の流量比を変えて、ファイバの温度降下を調べたところ、 $He/N_2 > 0.6$ で純ヘリウムの場合の80%近い効果があった。

#### <実施試験例3>

線引き速度は $300\text{ m/min}$ とし、ヘリウムガスと液体窒素を満たしたガス冷却器7を通し、これらヘリウムガス、窒素を $Re \approx 40$ でファイバ冷却筒5に流入させたところ、冷却筒5下部でファ

イバ温度は $118^\circ\text{C}$ まで低下した。

#### <実施試験例4>

線引き速度を $300\text{ m/min}$ とし、冷却装置5aに、液体窒素を満たした外部冷却器6から液体窒素を流し、ファイバ冷却筒5を冷却し、その内部にヘリウムガスを $Re \approx 40$ で流入させた。ファイバ冷却筒5下部でのファイバ温度は $135^\circ\text{C}$ であった。これらの実施試験例において、製造されたファイバの強度試験を行なった結果、ガスとファイバの界面による表面の損傷に起因した強度低下は認められなかった。

以上説明したように、この発明によれば、ヘリウムガスを媒体としてファイバを冷却しているため、ヘリウムガスの有する高い熱伝達係数により、ファイバの冷却効果が大きく、また、 $Re$ 数の小さいところで効果があることから、またガスの消費量も少ないことから、線引き炉からプラスチック被覆までのファイバの冷却のための距離を短くすることができ、線引き装置の小型化及び線引き速度の向上が図れる利点がある。

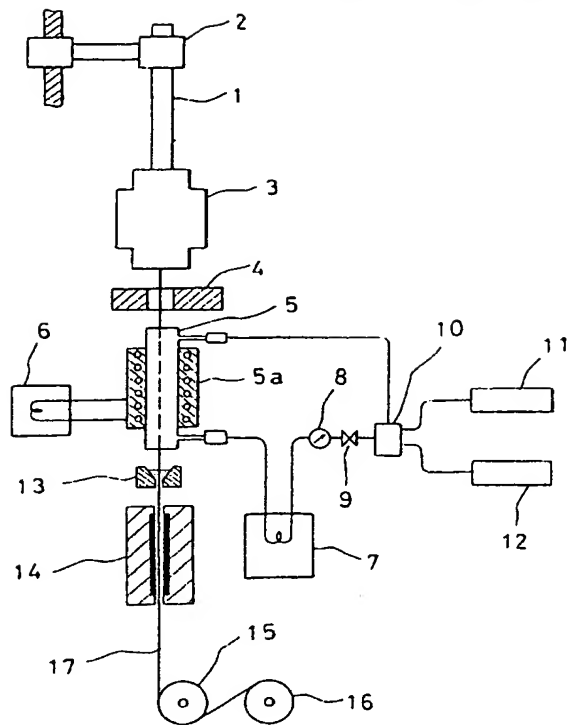
4. 図面の簡単な説明

図面は本発明の一実施例を示すものでその一部を断面で示した図である。

1……光ファイバ母材、3……繰引き炉、5……ファイバ冷却筒、5a……冷却装置、6……外部冷却器、7……ガス冷却器、11……ヘリウムポンプ、12……窒素ポンプ、13……搬送ダイス、14……硬化炉、17……光ファイバ。

出願人 日本電信電話公社

代理人 弁理士 志賀正



第1頁の続き

⑦発明者 千田 和 憲 茨城県那珂郡東海村大字白方字白根162番地 日本電信電話公社茨城電気通信研究所内